

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of:

HYUNG-BOK LEE *et al.*

Serial No.: *to be assigned*

Examiner: *to be assigned*

Filed: 8 December 2003

Art Unit: *to be assigned*

For: A COMPACT SAFETY DEVICE FOR A POUCH-TYPE SECONDARY  
BATTERY UNIT HAVING MANY INDIVIDUAL BATTERIES

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

**Mail Stop : Patent Application**

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications, Korean Patent application No. 2002-81072 filed in Korea on 18 December 2002, and filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 8 December 2003 is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is certified copies of said original foreign applications.

Respectfully submitted,

  
Robert E. Bushnell

Reg. No.: 27,774

Attorney for the Applicant

1522 "K" Street, N.W., Suite 300  
Washington, D.C. 20005  
(202) 408-9040  
Folio: P56980  
Date: 12/8/03  
I.D.: REB/rfc



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0081072  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 18일  
Date of Application DEC 18, 2002

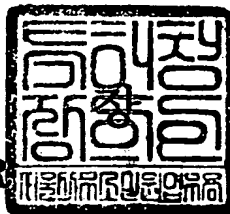
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003      년      04      월      02      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0014
【제출일자】	2002.12.18
【국제특허분류】	H01M
【발명의 명칭】	파우치형 이차전지 유니트
【발명의 영문명칭】	Pouch type secondary battery
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-004535-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강병현
【성명의 영문표기】	KANG,Byoung Hyun
【주민등록번호】	581202-1661025
【우편번호】	330-260
【주소】	충청남도 천안시 신방동 향촌현대아파트 308동 803호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이형복
【성명의 영문표기】	LEE,Hyung Bok
【주민등록번호】	601010-1055315

**【우편번호】** 138-169  
**【주소】** 서울특별시 송파구 가락본동 금호아파트 107동 1204호  
**【국적】** KR  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 다  
 리인 이영  
 필 (인) 대리인  
 이해영 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 18 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 0 면 0 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 0 항 0 원  
**【합계】** 29,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따르면, 파우치형 이차전지 유니트는 제1케이스의 내부에 설치되며 제1양극단자와 제1음극단자를 가지는 제1전극조립체를 포함하는 제1단위 이차전지와, 제2케이스의 내부에 설치되며 제2양극단자와 제2음극단자를 가지는 제2전극조립체를 포함하는 제2단위 이차전지와, 제1,2 단위 이차전지의 사이의 일부 공간에 위치되며, 상기 제1,2 양극단자와 제1,2음극단자가 연결하는 안전회로기판을 포함한다.

**【대표도】**

도 4

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

파우치형 이차전지 유니트(Pouch type secondary battery)

**【도면의 간단한 설명】**

도 1a은 본 발명에 따른 파우치형 이차전지 유니트의 분리 사시도,  
도 1b는 본 발명에 따른 파우치형 이차전지의 측면도,  
도 2는 전극조립체의 단면도,  
도 3은 전극조립체의 다른 실시예를 도시한 사시도,  
도 4는 본 발명에 따른 파우치형 이차전지의 다른 실시예를 도시한 사시도,  
도 5는 본 발명에 따른 파우치형 이차전지의 다른 실시예를 도시한 분리 사시도,  
도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 파우치형 이차전지의 다른 실시예들을 나타내 보인 사시도,4

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <8> 본 발명은 이차전지에 관한 것으로서, 더 상세하게는 파우치 외장재를 가지는 이차전지들을 상호 연결하여 팩을 이루는 파우치형 이차전지 유니트에 관한 것이다.
- <9> 통상적으로 이차전지는 재충전이 가능하고 소형 및 대용량화가 가능한 것으로, 대표적으로는 니켈수소(Ni-MH)전지와 리튬(Li) 이차 전지가 사용되고 있다.

- <10> 이차 전지는 극판 조립체를 수용하고 있는 케이스의 외관에 따라서 원통형 알루미늄 캔을 사용하는 원통형 전지, 각형의 알루미늄 캔을 사용하는 각형 전지 및 박판의 파우치 케이스에 수납되는 파우치형 전지로 구분할 수 있다.
- <11> 이 중 파우치형 이차 전지는 소정 전류를 생성하는 전극 조립체와, 상기 전극 조립체를 감싸서 밀봉하는 파우치 케이스를 구비하여 이루어진다. 상기 전극 조립체는 그 일측으로부터 연장된 전극탭에 외부와의 전기적 통로 역할을 하는 리이드(lead)가 연결되며, 상기 리이드는 파우치 케이스의 외부로 일부 돌출되게 설치된다.
- <12> 상기 파우치 케이스는 전극 조립체가 안착될 수 있게 내부공간이 마련된 케이스 본체와, 상기 케이스 본체의 일단으로부터 일체로 연장되어 형성된 커버로 이루어져 있다. 상기 케이스 본체의 가장자리에는 플랜지가 형성되어 커버와 접합되어 케이스 본체를 밀봉할 수 있도록 되어 있다.
- <13> 상기의 구성을 가지는 파우치형 이차전지의 파우치 케이스는 금속재와 수지재가 혼합된 박판으로 이루어진다. 이 파우치 케이스는 알루미늄과 같은 금속 박판(20a)의 내측면으로 폴리머 수지인 변성 폴리프로필렌, 예컨대, CPP(Casted Polypropylene)가 열접착층을 이루고, 외측면으로 나일론이나 폴리에틸렌테레프탈레이트와 같은 수지재를 상기 열접착층을 개재하여 압착한 복합재로 되어 있다. 이 밖에도 상기 파우치 케이스로는 미국 특허 US 6,042,966호 및 US 6,106,973호에 기재된 바와 같은 구조의 케이스 등 여러 형태가 있다.
- <14> 한편, 상기와 같이 구성된 파우치형 이차전지는 상기와 같이 구성된 파우치전형 이차전지는 용량이 크지 않기 때문에 노트북등과 같이 소비전력이 상대적으로 큰 전자제품에 이용하는 경우 이들을 병렬 또는 직렬로 연결하여 사용하게 된다.

- <15> 그런데, 파우치형 이차전지는 충방전시 과충전 또는 전극간의 쇼트로 인하여 발생 되는 가스에 의해 전지가 폭발하는 것을 방지하기 위한 안전수단을 구비한다. 이러한 안전수단은 PTC소자를 가지는 안전회로기판과, 케이스의 일측에 내부의 압력에 대해 구조적으로 약한 안전변으로 이루어진다. 이러한 안전회로기판은 각각의 전지에 대해 설치되거나 상기와 같이 이차전지가 병렬 또는 직렬로 연결되는 경우 각 이차전지들의 단자와 연결되는 하나의 안전회로기판으로 이루어질 수 있다.
- <16> 이 경우 안전회로기판과 각 이차전지의 전극단자들을 연결하기 위한 리드선이 필요하게 되고, 이 안전회로기판을 설치하는 것에 많은 제약을받게 된다. 휴대용 전자기기에 사용되는 이차전지의 경우 안전회로기판의 설치영역에 의해 이차전지의 부피가 커지게 되고, 나아가서는 복수기의 전지가 안전회로기판을 경유하여 상호 직렬 또는 병렬로 연결된 이차전지 유닛을 소형화가 어렵다.
- <17> 상기와 같이 복수개의 단위 이차전지가 병렬 또는 직렬로 연결되어 이루어진 전지의 일예가 한국 공개 특허 1999-054989호에 개시되어 있다. 개시된 전지는 하나의 단위 전지내에 분리막에 의해 각각 분리되는 다수의 양극과 음극을 교번하여 적층하고, 상기 다수의 양극과 다수의 음극을 각각 연결하는 양극 연결수단과 음극연결수단을 포함하여 구성하는 하나의 단위 전지 내에 다수의 전지가 병렬 연결된다.
- <18> 그리고 한국 공개 특허 공보 1999-005862호에는 집전체와 전극단자가 일체로 형성된 구성이 개시되어 있으며, 이 집전체와 전극단자를 이용하여 제조된 전극을 병렬로 연결하여 에너지 밀도가 향상된 이차전지가 개시되어 있다.
- <19> 상기와 같이 구성된 종래 이차전지들은 별도의 안전회로기판을 전지의 측면 또는 전면에 설치하여야 하므로 그 크기를 줄이는 것이 용이하지 않다.



**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <20> 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 파우치형 단위 이차전지들을 적어도 두개 이상을 병렬 또는 직렬로 연결시 안전회로기판을 공유하도록 하여 그 부피를 줄일 수 있는 파우치형 이차전지 유니트를 제공함에 그 목적이 있다.
- <21> 본원 발명의 다른 목적은 파우치형 단위 이차전지들의 상호 대응되는 전극단자들의 동일한 극성을 갖도록 하여 안전회로기판의 설치에 따른 구조를 단순화 시킨 파우치형 이차전지 유니트를 제공함에 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <22> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 파우치형 이차전지 유니트는 제1케이스의 내부에 설치되며 제1양극단자와 제1음극단자를 가지는 제1전극조립체를 포함하는 제1단위 이차전지와,
- <23> 제2케이스의 내부에 설치되며 제2양극단자와 제2음극단자를 가지는 제2전극조립체를 포함하는 제2단위 이차전지와,
- <24> 제1,2 단위 이차전지의 사이의 일부 공간에 위치되며, 상기 제1,2양극단자와 제1,2음극단자가 연결하는 안전회로기판을 포함하여 된 것을 그 특징으로 한다.
- <25> 본 발명에 있어서, 상기 제1양극단자와 제2양극단자는 상호 대향되도록 위치되며, 상기 제1,2음극단자는 상호 대향되도록 설치된다. 그리고 제1,2단위 이차전지는 제1양극단자 및 제1음극단자의 인출 부위와 제2음극단자와 및 제1양극단자의 인출부위에 제1,2플랜지부가 형성되고 이들 플랜지부 사이에 상기 안전회로기판이 설치된다. 상기 파우치형 이차전지 유니트의 제1,2케이스는 상기 전극조립체가 인입되는 인입부가 형성

된 본체와, 상기 본체와 접합되어 상기 인입부를 밀폐하며 상기 음극 및 양극 단자부가 돌출되는 플랜지부를 형성하는 커버를 포함하며, 상기 인입부는 상호 대향되는 측으로 돌출된다.

<26>        대안으로 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 파우치형 이차전지 유니트는 상호 소정간격 이격되는 적어도 두개의 인입부가 형성된 본체와 상기 본체의 일측으로부터 연장되며 상기 본체와 접합되어 상기 인입부들을 밀봉하는 커버를 포함하여 상기 인입부가 중첩되도록 접철된 케이스와,

<27>        상기 인입부에 각각 설치되는 것으로 양극단자와 음극단자가 케이스의 외부로 인출된 전극조립체들과,

<28>        상기 접혀진 케이스의 사이에 위치되며 상기 각 전극조립체의 양극단자들과 음극단자들이 전기적으로 접속되는 안전회로기판을 포함하여 된 것을 그 특징으로 한다.

<29>        본 발명에 있어서, 상기 전극조립체는 양극판과 음극판 및 이들 사이에 개재된 세퍼레이터가 나선형으로 감기어 이루어진다. 상기 각각의 전극조립체의 양전극단자와 음전극단자는 상호 대향되는 측에 동일 극이 위치된다. 그리고 상기 전극인인출단자부위는 케이스의 본체와 커버가 결합되어 이루어진 접합부가 형성되고 상기 안전회로기판은 상기 접합부들의 사이에 위치된다.

<30>        이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 한 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<31>        도 1a 및 도 1b에는 본 발명에 따른 적어도 2두개의 파우치형 이차전지가 직렬 또는 병렬로 연결되어 이루어진 파우치형 이차전지 유니트를 나타내 보였다.

- <32> 도면을 참조하면, 파우치형 이차전지 유니트(10)는 파우치형 제1,2단위이차전지 (20)(30)과, 상기 제1,2 단위이차전지(20)(30)의 사이에 위치되며 상기 제1,2단위 이차 전지의 각 제1,2양극단자(26)(36)와 제1,2음극단자(28)(38)와 전기적으로 연결되는 안전 회로기관(40)을 포함하여 이루어진다.
- <33> 파우치형 이차전지 유니트(10)에 있어서, 상기 제1,2 단위이차전지(20)(30)는 각 소정깊이 인입되는 제1,2인입부(21)(31)가 형성된 제1,2본체(22)(32)와 상기 제1,2 본체(22)(23)와 결합되어 상기 제1,2인입부(21)(31)를 밀폐하는 제1,2커버 (23)(33)를 가지는 제1,2케이스(24)(34)를 구비한다.
- <34> 여기에서 상기 제1,2케이스(24)(34)를 이루는 재질은 금속 박판 즉, 알루미늄 박판 에 수지재의 복합재가 코팅됨으로써 이루어져 플렉시블한 구조를 가지는데, 이에 한정 되지는 않는다. 그리고 상기 제1,2 단위 이차전지(20)(30)는 각각 상기 제1,2인입부 (21)(31)에 장착되는 제1,2전극조립체(25)(35)는 도 2에 도시된 바와 같이 각각 집전 체에 양극 활물질이 코팅되어 이루어지며 양극 단자(26)(36)가 형성된 양극판(27)(37)과, 집전체에 음극 활물질이 코팅되며 음극단자(28)(38)가 형성된 음극판 (29)(39)과 이들 사이에 개재되는 세퍼레이터 (29a)(39a)를 포함한다. 상기 제1,2전극조 립체(25)(35)는 도 3에 도시된 바와 같이 스트립상의 양극판과 음극판이 나선형으로 감 기어 이루어질 수 있다. 이차전지중 리튬 이차전지에 있어서, 통상 상기 양극 집전체 로는 알루미늄박판을 사용하고, 음극 집전체로는 구리박판을 사용한다. 그리고, 양극 활 물질층으로는 리튬계 산화물과 같은 양극 활물질을 포함하는 혼합물이 사용되고, 음극 활물질층으로는 탄소재와 같은 음극 활물질을 포함하는 혼합물이 사용된다.

<35> 한편, 상기와 같이 구성된 파우치형 이차전지 유니트(10)에 있어서, 제1인입부(21)에 삽입된 제1전극조립체(25)의 제1양극단자(26)와 제1음극단자(28)은 제1본체(22)와 제1커버(23)가 결합된 일측으로부터 돌출된다. 그리고 상기 제2인입부(31)에 삽입된 제2전극조립체(35)의 제2양극단자(36)와 제2음극단자(38)은 제2본체(32)와 제2커버(33)가 결합된 일측으로부터 돌출되는데, 상기 제1전극조립체(25)의 제1양극단자(26) 및 제1음극단자(28)은 제2전극조립체(35)의 제2양극단자(36)와 제2음극단자(38)은 각각 대응되도록 위치된다. 즉, 제1단위 이차전지(20)과 제2 단위 이차전지(30)의 상호 대향되는 극은 동일한 극을 갖도록 설치된다.

<36> 그리고 상기 안전회로기관(40)은 밀착된 제1,2 단위 이차전지(20)(30)의 사이에 위치되며, 제1,2양극단자(26)(26) 및 제1,2음극단자(28)(38)와 연결된다. 상기 제1,2 단위 이차전지 사이에 설치되는 안전회로기관(40)의 장착위치는 제1양극단자 및 제1음극단자가 인출되는 제1본체의 플랜지부(22a)와 제2양극단자와 제2음극단자가 인출되는 제2본체의 플랜지부(32a)의 사이에 위치되도록 함이 바람직하다.

<37> 이러한 상기 파우치형 이차전지 유니트에 있어서, 상기 제1,2이차전지 (20)(30)의 제1,2인입부(21)(31)는 상호 대향되는 방향으로 돌출되도록 하여 상기 안전회로기관(40)이 개재되는 플랜지부(22a)(32a) 사이가 이격되도록 함이 바람직하다. 그리고 도 4에 도시된 바와 같이 제1,2 단위 이차전지(20)(30)의 제1,2인입부(21)(31)가 동일한 방향으로 돌출될 수도 있다. 이 경우 제1양극단자와 제2양극단자 및 제1음극단자와 제2음극단자는 상호 대향되도록 함이 바람직하다.

<38> 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 파우치형 이차전지 유니트의 다른 실시예를 나타내 보였다.

<39> 도면을 참조하면, 파우치형 이차전지 유니트(50)는 케이스(51)의 본체(52)에 소정 간격 이격되는 적어도 두개의 인입부(53)(54)가 형성된다. 그리고 상기 인입부(53)(54)에는 각각 제1양극단자(55a)와 제1음극단자(55b)를 가지는 전극조립체(55)와, 제2양극단자(56a)와 제2음극단자(56b)를 가지는 전극조립체(56)가 삽입된다.

<40> 상기 전극조립체(55)(56)가 삽입된 상기 본체(52)는 커버(57)와 접합되어 상기 인입부(53)(54)를 밀폐하게 된다. 상기 커버(57)는 본체(52)와 일체로 형성될 수 있다. 상기와 같이 구성된 이차전지 유니트를 도 6에 도시된 바와 같이 이입부가 형성됨으로써 돌출된 부위가 상호 중첩되도록 절곡하여 전극이 인출부위 사이에 공간부가 형성되도록 하고 이 공간부에 안전회로기관(40)이 위치되도록 한다. 이때에 상기 제1,2양극단자(55a)(56a)와 제1,2음극단자(55b)(56b)는 안전회로기관(40)의 시그널 라인에 접속된다. 상기 이때에 상기 제1,2양극단자(55a)(56a) 상호간 및 제1,2음극단자의 상호간은 서로 대향되는 위치에 있도록 함이 바람직하다. 여기에서 상기 전극조립체의 상세한 구성은 상술한 실시예와 동일한 구성을 가지고 있으므로 다시 설명하지 않기로 한다.

<41> 도 7에는 본 발명에 따른 파우치형 이차전지의 다른 실시예를 나타내 보였다.

<42> 도면을 참조하면 상기 케이스(60)는 상기와 같이 본체(61)와 커버(62)로 이루어질 수 있으며, 인라인상으로 복수개의 인입부(63)가 들이 형성되고 이 인입부(63)들에 상기와 같이 전극단자(64)가 인출된 전극조립체(미도시)가 삽입된 구조를 가진다. 그리고 케이스(60)은 상기 인입부(63)에 밀봉된 전극조립체가 상호 중첩되도록 접혀진 구조를 가지며, 단위 이차전지들의 사이에 안전회로기관이 장착된다.

**【발명의 효과】**

<43> 상술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 파우치형 이차전지 유닛은 단위 이차전지들의 사이의 불필요한 공간에 안전회로기판을 설치함으로써 그 두께를 줄일 수 있으며, 특히 전지 보호회로가 장착된 안전회로기판을 적어도 두개의 단위 이차전지에 공통으로 사용할 수 있어 부품수를 줄일 수 있다.

<44> 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

제1케이스의 내부에 설치되며 제1양극단자와 제1음극단자를 가지는 제1전극조립체를 포함하는 제1단위 이차전지와,

제 2케이스의 내부에 설치되며 제2양극단자와 제2음극단자를 가지는 제2전극조립체를 포함하는 제2단위 이차전지와,

제1,2 단위 이차전지의 사이의 일부 공간에 위치되며, 상기 제1,2양극단자와 제 1,2음극단자가 연결하는 안전회로기판을 포함하여 된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 케이스는 인입부가 형성된 본체와, 인입부에 전극조립체가 삽입된 상태로 상기 이입부를 밀봉하는 커버부재로 이루어진 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.

**【청구항 3】**

제1항 또는 제2항에 있어서,

제1,2단위 이차전지의 전극단자 인출부위에 플랜지부가 형성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

제1 단위 이차전지와 제2 단위 이차전지의 대응되는 위치에 있는 단자는 동일한 극성을 갖는 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

제1,2전극조립체는 양극판과 음극판이 나선형으로 감겨져 이루어진 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.

【청구항 6】

상호 소정간격 이격되는 적어도 두개의 인입부가 형성된 본체와 상기 본체의 일측으로 부터 연장되며 상기 본체와 접합되어 상기 인입부를 밀봉하는 커버를 포함하여 상기 인입부가 중첩되도록 접철된 케이스와,

상기 인입부에 각각 설치되는 것으로 양극단자와 음극단자가 케이스의 외부로 인출된 전극조립체들과,

상기 접혀진 케이스의 사이에 위치되며 상기 각 전극조립체의 양극단자들과 음극단자들이 전기적으로 접속되는 안전회로기판을 포함하여 된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 케이스는 인입부가 형성된 본체와, 인입부에 전극조립체가 삽입된 상태로 상기 인입부를 밀봉하는 커버부재로 이루어진 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.



【청구항 8】

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 양극단자와 음극단자의 인출부위에 플랜지부가 형성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.

【청구항 9】

제6항에 있어서,

상호 대응되는 단자는 동일한 극성을 갖는 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.

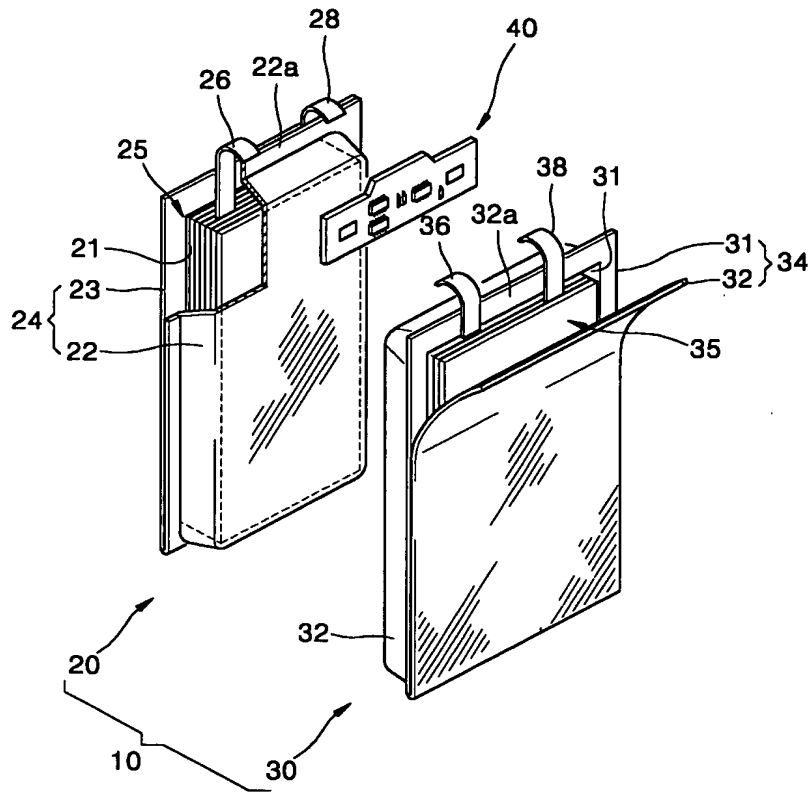
【청구항 10】

제6항에 있어서,

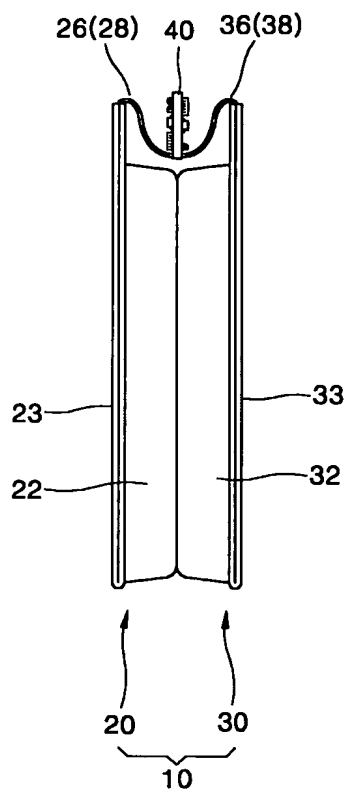
상기 인입부에 인입된 전극조립체가 양극판과 음극판이 나선형으로 감겨져 이루어진 것을 특징으로 하는 파우치형 이차전지 유니트.

【도면】

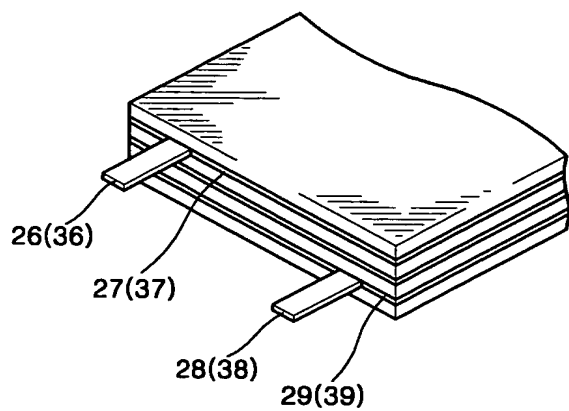
【도 1】



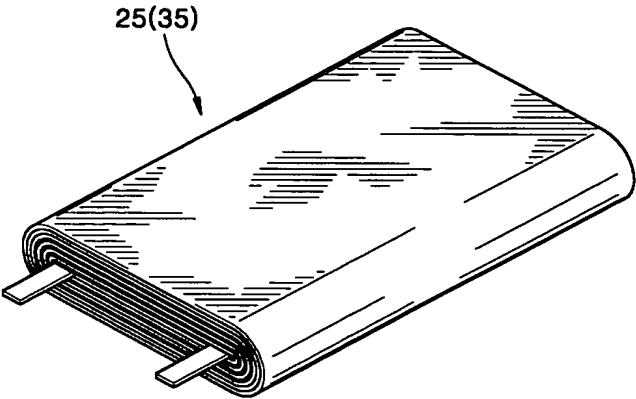
【도 2】



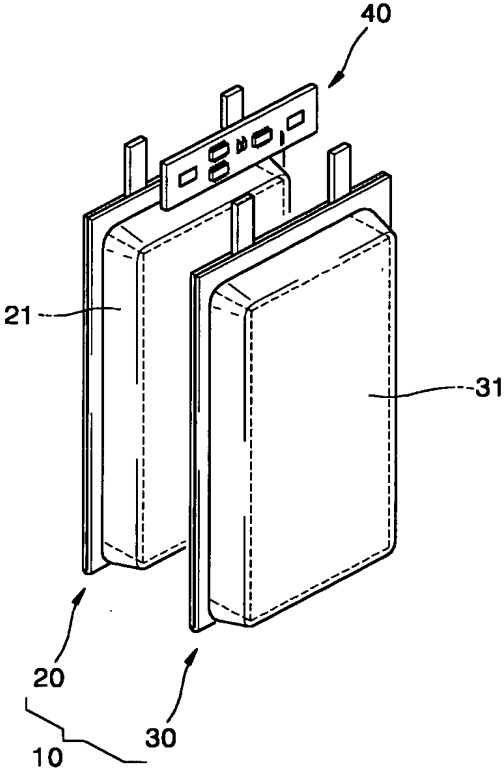
【도 3】



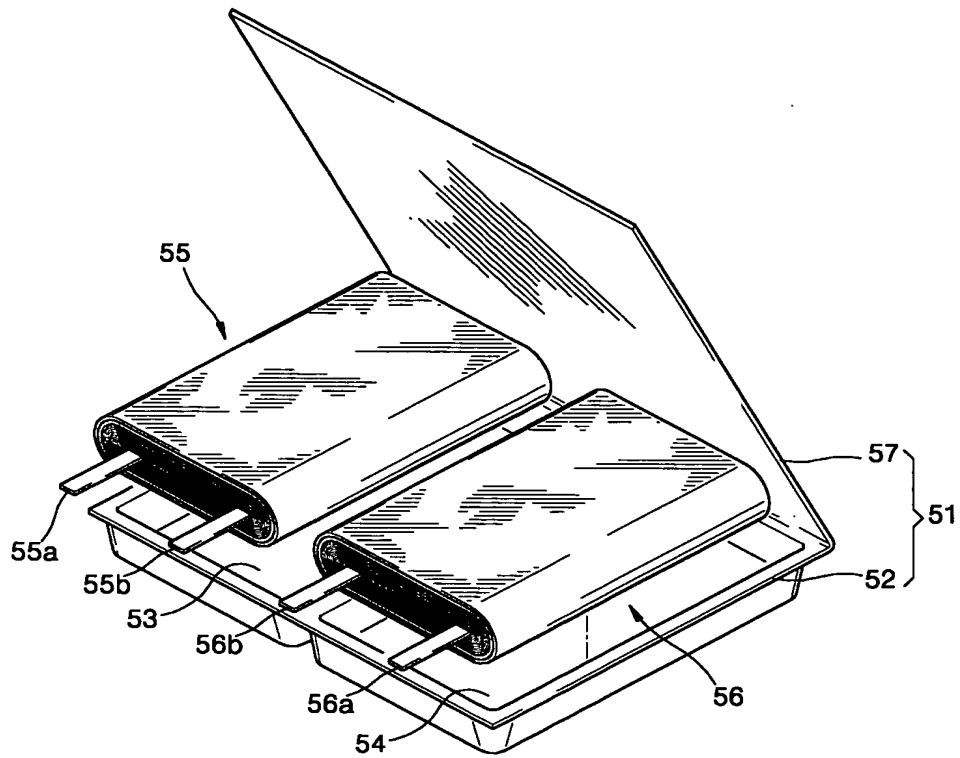
【도 4】



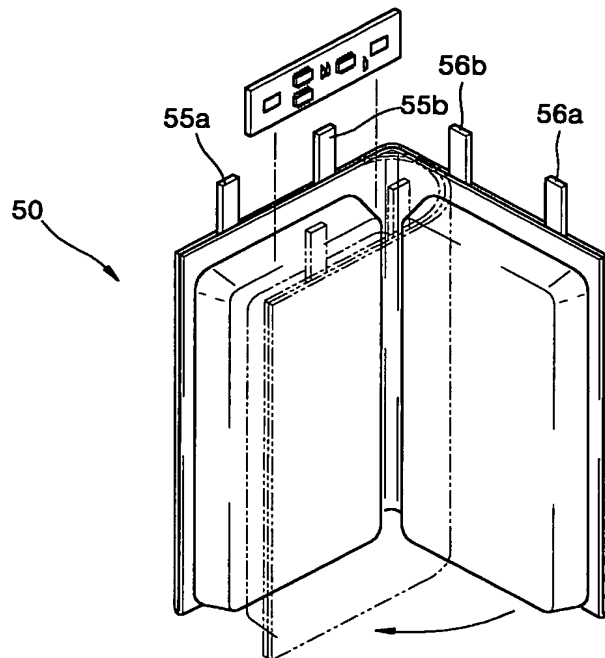
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

